

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月    2 日  
Date of Application:

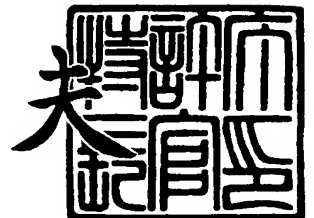
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 5 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 9 5 5 2 ]

出      願      人                      日 清 紡 績 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 2 8 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0315016NS

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16L 59/06  
B32B 5/02

【発明の名称】 真空断熱材及びその製造方法

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県旭市鎌数 9 1 6 3 - 1 3 日清紡績株式会社 千葉工場内

【氏名】 林 聖人

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県旭市鎌数 9 1 6 3 - 1 3 日清紡績株式会社 千葉工場内

【氏名】 佐藤 英人

【特許出願人】

【識別番号】 000004374

【氏名又は名称】 日清紡績株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092679

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 盛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100065020

【弁理士】

【氏名又は名称】 小泉 良邦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710346

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空断熱材及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コア材及びガス吸着剤をカスバリアー性フィルムよりなる袋体に収納しその内部を減圧、密封した真空断熱材において、前記コア材は、平均繊維径  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  の無機繊維に、該繊維に対し  $0.5 \sim 1.5$  重量 % のバインダーを塗布し、熱プレスして形成した成形体又は該成形体を 2 枚以上積層したものであることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 2】 無機繊維は、ガラス繊維、セラミックファイバー、ロックウール、シリカアルミナウールから選択されるいずれか 1 又は 2 以上である請求項 1 の真空断熱材。

【請求項 3】 バインダーは、フェノール樹脂、NBR ゴム変性ハイオルソフェノール樹脂、NBR ゴム変性フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、NBR、ニトリルゴム、アクリルゴム、シリカアルミナ等から選択されるいずれか 1 又は 2 以上である請求項 1 又は 2 の真空断熱材。

【請求項 4】 平均繊維径  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  の無機繊維に、該繊維に対し  $0.5 \sim 1.5$  重量 % のバインダーを塗布し、加熱し乍ら加圧成形したコア材、又は、該コア材を 2 枚以上積層したコア材を、ガス吸着剤とともに、カスバリアー性フィルムよりなる袋体内に収納し、その内部を減圧した後、開口部を密封することを特徴とする真空断熱材の製造方法。

【請求項 5】 開口部はヒートシールを 2 重に施して密封する請求項 4 の真空断熱材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コア材に無機繊維を使用した真空断熱材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

コア材をカスバリアー性フィルムよりなる袋体に収納しその内部を減圧、密封した真空断熱材のコア材として、ポリウレタンフォーム、無機繊維、無機粉末等の材料が使用されるが、この中でも無機繊維をコア材として用いると0.0025W/mk前後の低い熱伝導率（高い断熱性能）を達成できることが従来から知られている。

### 【0 0 0 3】

しかし、無機繊維を前処理することなくそのまま袋体に挿入し減圧脱気した場合、作業性が悪く、真空断熱材表面の平滑性を保つために密度を高くしなければならないという問題があった。また、無機繊維の一部が袋体開口部の密封シール部にかかり易く、その場合、減圧密封後のシールが不十分となり、所定の性能が出ない製品ができるという問題もあった。

### 【0 0 0 4】

そこで、上記の問題を解決するには、袋体に収納する前に、無機繊維をシート状に固める必要があるが、単に有機バインダーを使用してシート状にしコア材を成形すると、経時的にコア材からアウトガスが発生することになり断熱性能が経時的に悪化するという別の問題が生じる。また、有機バインダーの代わりに無機バインダーを使用してシート状にしコア材を成形することもできるが、弾力性がなくなり、減圧排気時に割れが発生したり、無機バインダーにより膜が形成され減圧排気に時間がかかる等の問題が生じることとなる。

### 【0 0 0 5】

上記問題点を具体例を用いて説明すると、特許文献1には、有機バインダーを含有させ、かつ、断熱壁の断熱空間に略等しい厚さまで圧縮硬化させた無機繊維よりなる断熱マットを、断熱空間内に挿入した後、有機バインダーの分解温度まで空気の存在下で加熱し有機バインダー分をガス化して除去し、その後、断熱空間内を真空排気する真空断熱壁の製造方法が記載されている。また、特許文献2には、無機質繊維を酸性抄造したペーパーを複数枚積層し、無機質繊維同士がそれら繊維より溶出した成分により各交点で結着した真空断熱材が記載されている。更に、特許文献3には、無機質繊維を集綿して酸性水溶液を付着処理後、脱水、乾燥させ、無機質繊維の溶出成分を無機質繊維の交点に集めて硬化させて、無

機質繊維同士がそれら繊維より溶出した成分によって各交点で結着した真空断熱材の記載がある。次に、特許文献4には、微細無機繊維からなる無機繊維集合体の少なくとも一方の面に補強材を積層した芯材と、ガスバリア性を有する外被材とからなる真空断熱材であって、上記の無機繊維集合体に繊維材料を固形化するための結合材を含まない真空断熱材が記載されている。

#### 【0006】

しかし乍ら、特許文献1のように有機バインダーの加熱分解を行ってもそのすべてを取り除くことは難しく、さらに非常に時間がかかりコスト面でも問題があった。また、特許文献2, 3のように酸性処理をすることは、酸性処理後の中和、乾燥処理を含め大掛かりな設備が必要となり、更に熔融部分の熱伝導により、断熱性能が低下するおそれがある。次に、特許文献4のように補強材を使用すると、無機繊維集合体と補強材の強度の相違による反りの発生、更に補強材の断熱性能が大きく影響することで、無機繊維単体の断熱性能を大きく損なう可能性がある。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平5-87292号公報号公報

##### 【特許文献2】

特開平7-139691号公報

##### 【特許文献3】

特開平7-167376号公報

##### 【特許文献4】

特開2002-310384号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、コア材に無機繊維を使用した従来の真空断熱材等には、上記のような問題点があったことに鑑みなされたもので、無機繊維をコア材とする真空断熱材において、断熱性能が高く（熱伝導率が低く）、その断熱性能が長期に亘って維持可能で、更に表面に大きな凸凹等の欠陥がなく、加えて製造時間が短くコス

ト的に有利な真空断熱材及びその製造方法を提供することを、その課題とするものである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決することを目的としてなされた本発明の真空断熱材の構成は、コア材及びガス吸着剤をカスバリアー性フィルムよりなる袋体に収納しその内部を減圧、密封した真空断熱材において、前記コア材は、平均繊維径  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  の無機繊維に、該繊維に対し  $0.5 \sim 1.5$  重量%のバインダーを塗布し、熱プレスして形成した成形体又は該成形体を2枚以上積層したものであることを特徴とするものである。

#### 【0010】

本発明は、上記構成において、無機繊維に、ガラス繊維、セラミックファイバー、ロックウール、シリカアルミナウールから選択されるいずれか1又は2以上を使用することができ、また、バインダーに、フェノール樹脂、NBRゴム変性ハイオルソフェノール樹脂、NBRゴム変性フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、NBR、ニトリルゴム、アクリルゴム、シリカアルミナ等から選択されるいずれか1又は2以上を使用することができる。

#### 【0011】

また、上記課題を解決することを目的としてなされた本発明の真空断熱材の製造方法の構成は、平均繊維径  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  の無機繊維に、該繊維に対し  $0.5 \sim 1.5$  重量%のバインダーを塗布し、加熱し乍ら加圧成形したコア材、又は、該コア材を2枚以上積層したコア材を、ガス吸着剤とともに、カスバリアー性フィルムよりなる袋体内に収納し、その内部を減圧した後、開口部を密封することを特徴とするものである。なお、開口部はヒートシールを2重に施して密封することもできる。

#### 【0012】

而して、本発明の発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、極微量のバインダー（樹脂）を無機繊維に塗布し、熱プレスをかけ成形したものをコア材とするか、又は、その成形体を2枚以上積層したものをコア材とする

ことにより、上記の課題が解決されることを知得し、本発明を完成するに至った。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態例を図に拠り説明する。図1は本発明の一例の真空断熱材の断面図、図2は本発明の別例の真空断熱材の断面図、図3は図1の真空断熱材の製造方法の一例を時系列的に示す概念図である。

### 【0014】

本発明の真空断熱材は、図1に示すように、無機繊維に所定の成形を施すことにより成形したコア材1を、ガス吸着剤2とともにガスバリアー性フィルムよりなる袋体3に収納しその内部を減圧し、開口部3aを密封したもの、又は、図2に示すように、無機繊維に所定の成形を施すことにより成形した成形体1'を2枚積層したものから成るコア材11を、ガス吸着剤2とともにガスバリアー性フィルムよりなる袋体3に収納しその内部を減圧し、開口部3aを密封したものである。なお、成形体1'を3枚以上積層したものをコア材としてもよい。ここで、無機繊維としては、ガラス繊維、セラミックファイバー、ロックウール、シリカアルミナウール等が挙げられ、これらは単独でも、種類の異なるものを適宜組合わせて使用することもできる。

### 【0015】

無機繊維には、樹脂（バインダーB）を塗布し熟成形をしたものが用いられる。このバインダーBとしての樹脂は、フェノール樹脂、NBRゴム変性ハイオルソフェノール樹脂、NBRゴム変性フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、NBR、ニトリルゴム、アクリルゴム、シリカアルミナ等が挙げられるが、好ましくはフェノール樹脂であり、さらに好ましくは尿素を添加しないフェノール樹脂単体タイプである。

### 【0016】

上記バインダーBの塗布量は、無機繊維に対して0.5～1.5質量%、好ましくは0.75～1.25質量%である。この塗布量の範囲であれば、プレス成形すると硬くなりがちな無機繊維の表面層の樹脂量を低くすることが出来、減圧時間がかかる原



因となる固体層を少なくし、所定量の無機繊維の厚みを薄くすることが可能でハンドリングが容易となり、本発明の目的を達成することができる。

#### 【0017】

圧縮後の無機繊維（コア材1）の密度としては $150\text{kg/m}^3 \sim 250\text{kg/m}^3$ が好ましい。この密度の範囲であれば、断熱性能が高い状態を保持する。また、コア材1の成形厚みとしては、 $10 \sim 50\text{mm}$ 、好ましくは $10 \sim 15\text{mm}$ を設定値とし、そこから復元することで $30 \sim 50\text{mm}$ の厚みとなるのが望ましい。この範囲であれば、ハンドリング性に問題はない。

#### 【0018】

次に、袋体3を構成するガスバリアー性のフィルムとしては金属箔とプラスチックフィルムとの積層フィルム（金属箔フィルム）や、金属箔の代わりに蒸着膜とプラスチックフィルムとを積層したフィルム（蒸着膜フィルム）等を使用することができる。

#### 【0019】

金属箔としては、アルミニウム箔やステンレス箔等の金属箔を、蒸着膜フィルムの蒸着層にはアルミニウム、ステンレス等をそれぞれ使用している。プラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン等が用いられる。

#### 【0020】

ガスバリアー性フィルムの一例として、ポリエチレンテレフタレートフィルム／ナイロンフィルム／アルミ箔／ポリエチレフィルムの4層構造のラミネートフィルム、またポリエチレンテレフタレートフィルム／アルミ箔／高密度ポリエチレフィルムの3層構造のラミネートフィルムが挙げられる。

#### 【0021】

これらのフィルムを袋体3に形成するときは、ポリエチレフィルムが袋体の内側になるように構成される。上記のラミネートフィルムのアルミ箔を蒸着膜に代えた蒸着膜フィルムも勿論、使用することができる。さらに、蒸着膜フィルムの表面に金属箔フィルムをホットメルト接着剤で接着した複合フィルムを使用することも可能である。

## 【0022】

コア材 1 とともに袋体 3 の中に収納するものとしてガス吸着剤 2 がある。ガス吸着剤 2 は経時的にコア材 1 から発生するアウトガスを吸収するためのものである。具体的には酸化カルシウム、活性炭、シリカゲル、モレキュラーシーブ、ゼオライト等が用いられ、これらは単体で、若しくは、2 以上を組合せたものが使用される。

## 【0023】

次に、図 3 により、本発明真空断熱材の製造方法について説明する。まず、コア材 1 に成形される前の無機繊維 S にバインダー B を塗布する。塗布方法としては、無機繊維の製造時に周囲よりスプレーにより塗布する方法、含浸法等がある。この中でもスプレーによる塗布が好ましい。N はスプレーのノズルであり、このノズル N からバインダー B を無機繊維 S の表面に均一に塗布する。塗布量は、無機繊維 S に対して 0.5~1.5 重量%、好ましくは 0.75~1.25 重量%である。塗布時バインダー B は溶剤にて希釈して用いる。希釈溶剤としては水、シンナー等を適宜使用する。

## 【0024】

熱プレス機（図示せず）は通常のプレス作業で用いられる汎用品でよい。このプレス機で上記の処理をした無機繊維 S を圧力  $10 \sim 10000 \text{ g/cm}^2$ 、温度  $100 \sim 300^\circ\text{C}$  の条件にて設定値厚みが  $10 \sim 50 \text{ mm}$  になるように成形する。成形時間は、無機繊維が復元後  $30 \sim 50 \text{ mm}$  の厚みとなりハンドリングが容易になるまで任意に行えばよいが、1~5 分が成形性、作業性のバランスからみて好ましい。

## 【0025】

上記のようにして成形したコア材 1 を、ガス吸着剤 2 とともにガスバリアー性フィルムよりなる袋体 3 に収納し、その内部を減圧した後、開口部 3a を密封して真空断熱材を製造する。なお、開口部 3a の密封は、ヒートシールが一般的だが、本発明では袋体の密封度を考えヒートシールを 2 重に行うことが望ましい。L1, L2 は開口部 3a に施したヒートシールの 2 重のラインを示す。1 重でも袋体の密封を充分行うことができる場合は、ヒートシールは 1 重でもよい。

## 【0026】

図2に示したようにコア材11が成形体1'，1'の積層タイプの場合は、成形体1'を形成する無機繊維Sに対する熱プレス機による圧力、所定の温度条件における設定値厚みは、製造する真空断熱材の使用条件に合わせて適宜設定される。

### 【0027】

#### 【実施例】

次に、図1に示した1枚の成形体をコア材とする本発明の真空断熱材で、無機繊維にガラス繊維を使用し、バインダーに尿素を添加しないフェノール樹脂単体を使用し、更に、袋体のガスバリアー性フィルムに、アルミ箔とプラスチックフィルムの複合フィルムを使用して製造した真空断熱材について、以下の(1)～(5)の点について性能試験を行った。

### 【0028】

#### (1)熱伝導率

コア材となる無機繊維に対し塗布するバインダーの塗布量を変えて真空断熱材を製造し、それらの高温エージング試験を行った。真空断熱材の大きさは10×300×300 (mm)である。熱伝導率は下記の表1に示す通りである。

### 【0029】

【表1】

真空断熱材の高温エージング試験

バインダー塗布量 (wt%)	熱伝導率 (W/m・K)			
	初期値	7 days	30 days	50 days
なし	0.00207	0.00248	0.00253	0.00376
0.5	0.00207	0.00249	0.00299	0.00404
1.0	0.00210	0.00249	0.00334	0.00445
1.5	0.00220	0.00251	0.00342	0.00461
3.0	0.00289	0.00331	0.00430	0.00578
10.0	0.00378	0.00812	0.01182	0.01671

\* エージング温度: 70℃

\* ガス吸着剤: COMBO-E 1個 (サイスケックス製)

### 【0030】

上記表1から明らかなように、本発明におけるバインダー塗布量の範囲(0.5～1.5wt%)内の塗布量(0.5, 1.0, 1.5wt%)の真空断熱材は、バインダーを全く塗布しない真空断熱材と同程度の低い熱伝導率を示し、それを長期間に亘り維

持できることが判る。これに対し、バインダー塗布量が3.0, 10.0wt%の真空断熱材は、熱伝導率が高く、特に、バインダー塗布量が10.0wt%の真空断熱材は、使用期間が長くなるとその熱伝導率の劣化が著しい。

また、本発明では、フェノール樹脂バインダーを、これまでガラス繊維を成形するのに通常使用されてきたような、尿素を添加したタイプから、添加しないフェノール樹脂単体タイプに変えたことで、余計なアウトガスの発生が減り、熱伝導率が低くなったものといえる。

因みに、本発明では、バインダー塗布量を減らしたので、プレス成形しても無機繊維の表面層が硬くなることはない。また、真空引きするとき、その抵抗となる固体層を減らすことができる。

### 【0031】

次に、上記の真空断熱材について、その製造段階を含め、下記の様に評価を行った。

#### (2)表面性

◎；平らである。

○；少々凸凹あり。

×；凸凹が激しい。

#### (3)コア材のハンドリング性

◎；片手で容易に扱える。

○；片手もしくは両手にて扱える。

×；扱う為の治具が必要である。

#### (4)包装袋への入れ易さ

◎；容易に包装袋に入れられる。

○；包装袋に入れにくいだが、治具は不要。

×；治具を用いても入れにくい。

#### (5)熱伝導率（断熱性能）

◎；0.0023 W/m・K未満。

○；0.0023以上0.0028未満。

△；0.0028以上0.0033未満。

×；0.0033以上。

評価結果を下記の表 2 に示す。

【0032】

【表 2】

バインダー塗布量 (wt%)	真空断熱材の表面性	コア材のハンドリング性	包装袋への入れ易さ	熱伝導率 (W/m・K)	
				初期値	評価
連通 PUF	◎	◎	◎	0.00412	×
なし	×	×	×	0.00207	◎
0.5	○	○	○	0.00207	◎
1.0	○	○	○	0.00210	◎
1.5	○	○	○	0.00220	◎
3.0	○	○	○	0.00289	△
10.0	◎	◎	◎	0.00378	×

【0033】

上記表 2 から明らかなように、本発明におけるバインダー塗布量の範囲 (0.5～1.5wt%) 内の塗布量 (0.5, 1.0, 1.5wt%) の真空断熱材は、上記の点(2)～(5)において、バインダーを全く塗布しない真空断熱材と断熱性能 (熱伝導率) が同程度であり、真空断熱材の表面性、コア材のハンドリング性、包装袋への入れ易さなどにおいて優位であることが判る。更に、本発明の真空断熱材は、バインダー塗布量が3.0, 10.0wt%の真空断熱材や連通 PUF (ポリウレタンフォーム) を使用したものに対し、表面性、コア材のハンドリング性、包装袋への入れ易さなどにおいて同等であり、断熱性能の面で有利である。

【0034】

【発明の効果】

本発明は以上の通りであって、本発明真空断熱材は、極微量のバインダー樹脂を無機繊維に塗布し、熱プレスをかけ成形したものをコア材としているので、断熱性能が高く、その断熱性能が長期に亘って維持可能で、更に表面に大きな凸凹等の欠陥がないという効果が得られる。加えて、製造時間が短く、製造コストも安価にすることができる。

【0035】

また、本発明真空断熱材は、上記のように断熱性能が高い（熱伝導率が低い）ので、ノート型コンピュータやオーブンレンジ、電気湯沸かし器、冷凍・冷蔵機器、冷凍庫、冷凍車両、冷凍コンテナ、クーラーボックスなどの各種用途に幅広く用いることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一例の真空断熱材の断面図。

【図 2】

本発明の別例の真空断熱材の断面図。

【図 3】

図 1 の真空断熱材の製造方法の一例を時系列的に示す概念図。

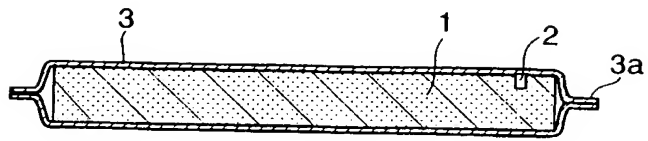
【符号の説明】

- |    |       |
|----|-------|
| 1  | コア材   |
| 2  | ガス吸着剤 |
| 3  | 袋体    |
| 3a | 開口部   |
| S  | 無機繊維  |
| N  | ノズル   |
| B  | バインダー |

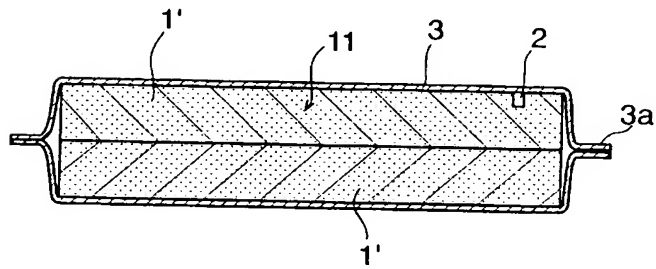
【書類名】

図面

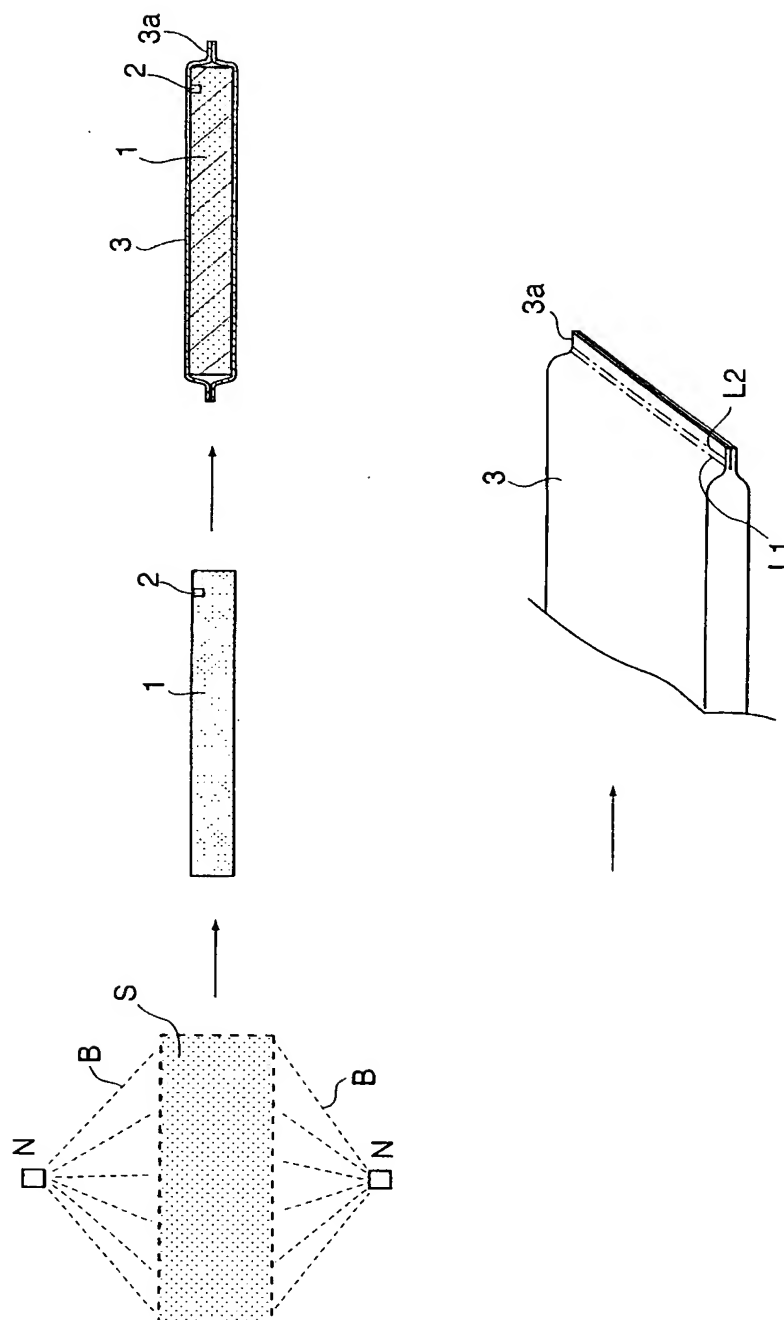
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無機繊維をコア材とする真空断熱材において、断熱性能が高く（熱伝導率が低く）、その断熱性能が長期に亘って維持可能で、更に表面に大きな凸凹等の欠陥がなく、加えて製造時間が短くコスト的に有利な真空断熱材及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 コア材 1 及びガス吸着剤 2 をカスバリアー性フィルムよりなる袋体 3 に収納しその内部を減圧、密封した真空断熱材において、前記コア材 1 は、平均繊維径  $3 \sim 5 \mu\text{m}$  の無機繊維に、該繊維に対し  $0.5 \sim 1.5$  重量% のバインダー B を塗布し、熱プレスして形成した成形体又は該成形体を 2 枚以上積層したものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 5 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 3 7 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 3 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都中央区日本橋人形町 2 丁目 3 1 番 1 1 号

氏 名

日清紡績株式会社